

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-155959

(43)Date of publication of application : 30.05.2003

(51)Int.Cl. F02M 25/08
G01M 15/00(21)Application number : 2002-041442 (71)Applicant : DENSO CORP
TOYOTA MOTOR CORP(22)Date of filing : 19.02.2002 (72)Inventor : NAGASAKI KENJI
KANO MASAO
ITOU TOKIJI
MIYAHARA HIDEKI

(30)Priority

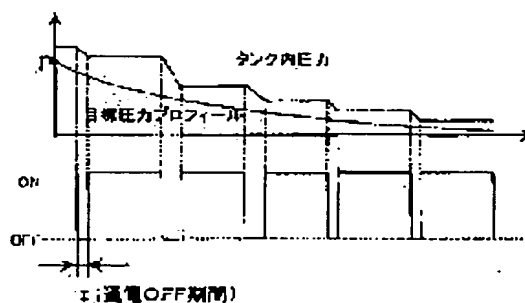
Priority number : 2001272673 Priority date : 07.09.2001 Priority country : JP

(54) ABNORMALITY DIAGNOSIS DEVICE FOR EVAPO-PURGE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an abnormality diagnosis device for an evapo-purge system which prevents an evaporated gas of fuel adsorbed to a canister from being blown to an atmosphere at the time of release of the pressure of the evapo-purge system.

SOLUTION: When a canister closing valve is opened, a target pressure profile is set and a turn-off period learning value τ_i is set based on a deviation ΔP_{ac} of a pressure between the pressure P of the evapo-purge system and the target pressure P_p by the target pressure profile. Therefore, since, as shown in (b), a turn-off period τ corresponding to the deviation ΔP_{ac} of the pressure is set, the pressure P of the evapo-purge system follows the target pressure profile as shown in (a). Thereby, it can be prevented that the evaporated gas of the fuel adsorbed to the canister is released to the atmosphere.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-155959

(P2003-155959A)

(43)公開日 平成15年5月30日(2003.5.30)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

F 0 2 M 25/08

F 0 2 M 25/08

Z 2 G 0 8 7

G 0 1 M 15/00

G 0 1 M 15/00

Z 3 G 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2002-41442(P2002-41442)

(22)出願日 平成14年2月19日(2002.2.19)

(31)優先権主張番号 特願2001-272673(P2001-272673)

(32)優先日 平成13年9月7日(2001.9.7)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 長崎 賢司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74)代理人 100096998

弁理士 碓氷 裕彦 (外1名)

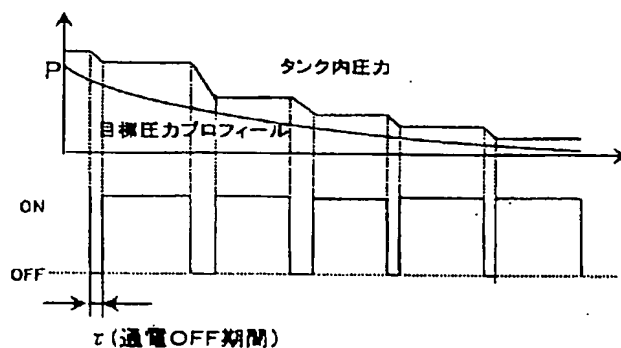
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エバポバージシステムの異常診断装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、エバポバージシステム系の圧力開放時に、キャニスタに吸着されている燃料蒸発ガスが大気へ吹き抜けることを防止することができるエバポバージシステムの異常診断装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 キャニスタ閉塞弁を開くときに目標圧力プロフィールを設定し、目標圧力プロフィールによるエバポバージシステム系の圧力 P と目標圧力 P_p との圧力偏差 ΔP_{ac} に基づいて、通電オフ期間学習値 τ_i を設定する。このため、(b)に示すように、圧力偏差 ΔP_{ac} に応じた通電オフ期間 τ が設定されるので、(a)に示すように、目標圧力プロフィールにエバポバージシステム系の圧力 P が追従する。これにより、キャニスタに吸着されている燃料蒸発ガスが大気へ放出されることが防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バージ制御弁とキャニスタ閉塞弁とを開弁することによりエバポバージシステム系内を密閉し、前記エバポバージシステム系の圧力が大気圧よりも高い圧力になったときに前記エバポバージシステム系からの燃料の漏れを前記密閉されたエバポバージシステム系の圧力に基づいて検出するエバポバージシステムの異常診断装置において、

前記エバポバージシステム系からの蒸発燃料ガスの漏れを判定するための異常診断が中断、若しくは異常診断が終了後等の前記エバポバージシステム系内圧力を開放するときに、前記エバポバージシステム系内の圧力が大気圧へと変化する変化速度を前記キャニスタ閉塞弁を調整することにより制御する圧力開放制御手段を備えることを特徴とするエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 2】 エバポバージシステム系の圧力を大気圧よりも高い圧力にするための圧力源を備え、バージ制御弁とキャニスタ閉塞弁とを開弁することによりエバポバージシステム系内を密閉し、前記エバポバージシステム系からの蒸発燃料の漏れを前記密閉されたエバポバージシステム系内の圧力、若しくは前記圧力源への操作量に基づいて検出するエバポバージシステムの異常診断装置において、

前記エバポバージシステム系からの蒸発燃料ガスの漏れを判定するための異常診断が中断、若しくは異常診断が終了後等の前記エバポバージシステム系内圧力を開放するときに、前記エバポバージシステム系内の圧力が大気圧へと変化する変化速度を前記キャニスタ閉塞弁を調整することにより制御する圧力開放制御手段を備えることを特徴とするエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 3】 エバポバージシステム系の圧力を大気圧よりも高い圧力にするための圧力源を備え、前記エバポバージシステム系と大気圧との通気を遮断することにより、前記エバポバージシステム系からの蒸発燃料の漏れを、前記エバポバージシステム系への加圧開始後の前記エバポバージシステム系のシステム状態に基づいて異常診断を実行するエバポバージシステムの異常診断装置において、

前記異常診断の中断、若しくは終了後に前記エバポバージシステム系内の圧力を大気圧に開放するときに、前記エバポバージシステム系内の圧力が大気圧へと変化する変化速度を制御する圧力開放制御手段を備えることを特徴とするエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 4】 前記エバポバージシステム系と大気との通気を調整するためのキャニスタ閉塞弁を備え、前記圧力開放制御手段は、前記エバポバージシステム系の圧力開放時に所定デューティの通電により前記キャニスタ閉塞弁を駆動して圧力の変化速度を制御することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一つに記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 5】 前記圧力開放制御手段は、前記所定デューティにおける通電オフ期間を所定値ずつ大きくすることにより前記キャニスタ閉塞弁を駆動することを特徴とする請求項 4 に記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 6】 前記キャニスタ閉塞弁の駆動電圧を推定する駆動電圧推定手段を備え、

前記所定デューティは、前記駆動電圧推定手段により推定される推定値に基づいて補正されることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 のいずれか一方に記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 7】 前記キャニスタ閉塞弁の温度を推定する温度推定手段を備え、

前記所定デューティは、前記温度推定手段により推定される推定値に基づいて補正されることを特徴とする請求項 4 乃至請求項 6 のいずれか一つに記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 8】 前記駆動電圧推定手段は、バッテリー電圧であることを特徴とする請求項 6 に記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 9】 前記温度推定手段は、外気温度センサまたはタンク内温度センサ出力であることを特徴とする請求項 7 に記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 10】 前記圧力開放制御手段は、前記エバポバージシステム系内の圧力開放開始時から所定期間経過後に、前記キャニスタ閉塞弁への通電を停止して、前記キャニスタ閉塞弁を開弁することを特徴とする請求項 4 乃至請求項 9 のいずれか一つに記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 11】 前記エバポバージシステム系の圧力を検出する圧力検出手段を備え、

前記圧力開放制御手段は、前記エバポバージシステム系内の圧力開放から前記圧力検出手段により検出される前記エバポバージシステム系内の圧力が所定圧力以下となったときに、前記キャニスタ閉塞弁への通電を停止して、キャニスタ閉塞弁を開弁することを特徴とする請求項 4 乃至請求項 10 のいずれか一つに記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 12】 バージ制御弁とキャニスタ閉塞弁とを開弁することによりエバポバージシステム系内を密閉し、前記エバポバージシステム系からの燃料の漏れを前記密閉されたエバポバージシステム系内の圧力に基づいて検出するエバポバージシステムの異常診断装置において、

前記エバポバージシステム系内の圧力を検出する圧力検出手段と、

前記エバポバージシステム系からの蒸発燃料ガスの漏れを判定するための異常診断中断、若しくは異常診断終了後等の前記キャニスタ閉塞弁開弁時に、前記圧力検出手段により検出される前記エバポバージシステム系内の圧

力、若しくは、前記エバポバージシステム系内の圧力変化のうちいずれか一方に基づいて、前記エバポバージシステム系内の圧力が大気圧へと変化する変化速度を前記キャニスタ閉塞弁を調整することにより制御する圧力開放制御手段とを備えることを特徴とするエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 13】 エバポバージシステム系の圧力を大気圧よりも高い圧力にするための圧力源を備え、バージ制御弁とキャニスタ閉塞弁とを開弁することによりエバポバージシステム系内を密閉し、前記エバポバージシステム系からの蒸発燃料の漏れを前記密閉されたエバポバージシステム系内の圧力、若しくは前記圧力源への操作量に基づいて検出するエバポバージシステムの異常診断装置において、

前記エバポバージシステム系内の圧力を検出する圧力検出手段と、

前記エバポバージシステム系からの蒸発燃料ガスの漏れを判定するための異常診断中断、若しくは異常診断終了後等の前記キャニスタ閉塞弁開弁時に、前記圧力検出手段により検出される前記エバポバージシステム系内の圧力、若しくは、前記エバポバージシステム系内の圧力変化のうちいずれか一方に基づいて、前記エバポバージシステム系内の圧力が大気圧へと変化する変化速度を前記キャニスタ閉塞弁を調整することにより制御する圧力開放制御手段とを備えることを特徴とするエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 14】 エバポバージシステム系の圧力を大気圧よりも高い圧力にするための圧力源を備え、前記エバポバージシステム系と大気圧との通気を遮断することにより、前記エバポバージシステム系からの蒸発燃料の漏れを、前記エバポバージシステム系への加圧開始後の前記エバポバージシステム系のシステム状態に基づいて異常診断を実行するエバポバージシステムの異常診断装置において、

前記エバポバージシステム系内の圧力を検出する圧力検出手段と、

前記異常診断の中断、若しくは終了後に前記エバポバージシステム系内の圧力を大気圧に開放するとともに、前記圧力検出手段により検出される前記エバポバージシステム系内の圧力、若しくは圧力変化に基づいて、前記エバポバージシステム系内の圧力が大気圧へと変化する変化速度を制御する圧力開放制御手段を備えることを特徴とするエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 15】 前記エバポバージシステム系と大気との通気を調整するためのキャニスタ閉塞弁を備え、前記圧力開放制御手段は、前記エバポバージシステム系の圧力開放時に所定デューティの通電により前記キャニスタ閉塞弁を駆動して圧力の変化速度を制御することを特徴とする請求項 12 乃至請求項 14 のいずれか一つに記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 16】 前記エバポバージシステム系内の圧力開放時に、前記エバポバージシステム系内が大気圧になるまでの予め設定される目標圧力プロフィールに基づいて目標圧力を設定、若しくは、前回の目標圧力に基づいて今回の目標圧力を演算する目標圧力設定手段を備え、前記圧力開放制御手段は、前記目標圧力設定手段により設定される目標圧力と、前記圧力検出手段により検出される前記エバポバージシステム系内の圧力とに基づいて前記キャニスタ閉塞弁への通電を制御することを特徴とする請求項 15 に記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 17】 前記キャニスタ閉塞弁への所定デューティの通電に応じて変化する前記エバポバージシステム系内の圧力変化値を学習する学習手段を備えることを特徴とする請求項 15 または請求項 16 のいずれか一つに記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 18】 前記圧力開放制御手段は、前記学習手段により学習された学習値に基づいて前記所定デューティを設定することを特徴とする請求項 17 に記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【請求項 19】 前記圧力開放制御手段は、前記エバポバージシステム系内の圧力開放から前記圧力検出手段により検出される前記エバポバージシステム系内の圧力が所定圧力以下となったときに、前記キャニスタ閉塞弁への通電を停止して、キャニスタ閉塞弁を開弁することを特徴とする請求項 15 乃至請求項 18 のいずれか一つに記載のエバポバージシステムの異常診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本願発明は、燃料タンク内で発生した燃料蒸発ガスをキャニスタに吸着し、吸着した燃料蒸発ガスを内燃機関の吸気通路中に供給するための、所謂エバポバージシステム系において、特にエバポバージシステム系の異常診断等の終了により、圧力が大気よりも高いときにエバポバージシステム系の圧力を大気へ開放する際の制御に関する。

【0002】

【従来技術】 従来より、エバポバージシステム系からの燃料蒸発ガスの漏れを診断するエバポバージシステムの異常診断装置が知られている。この種の技術としては、例えば、米国特許第 5263462 号に開示される技術が知られている。この技術によれば、エンジン停止直後において、キャニスタと大気を連通する大気開放通路中に備えられるキャニスタ閉塞弁と、バージ制御弁とを共に閉弁し、エバポバージシステム系内を密閉する。そして、この密閉されたエバポバージシステム系内の温度と圧力とに基づいてエバポバージシステム系からの蒸発燃料ガスの漏れを診断する。より詳細には、例えば、燃料タンク内の温度が所定温度を超えた場合に、圧力が所定圧力を超えたか否かによりエバポバージシステム系の異

常を診断するものである。

【0003】すなわち、密閉されたエバポバージシステム系において、燃料タンク内の温度が所定温度以上上昇したにもかかわらず、圧力が上昇しないということは、燃料蒸発ガスがエバポバージシステム系から漏れているということである。逆に、燃料タンク内の温度が所定温度以上上昇したときに、エバポバージシステム系の圧力が上昇しているということは、エバポバージシステム系に漏れがないということである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようなエバポバージシステム系の異常診断が中断、若しくは終了した場合には、エバポバージシステム系内の圧力が大気圧よりも高い圧力、すなわち、正圧側になっていることがある。このときにキャニスタ閉塞弁を開弁すると次のような不都合を生じる虞がある。

【0005】異常診断時には、エバポバージシステム系内の圧力をモニタすることによって燃料蒸発ガスの漏れを診断するため、エバポバージシステム系の圧力が大気に比して高くなっていることがある。このような状態において、キャニスタ閉塞弁を開弁すると、エバポバージシステム系の圧力と、大気圧との差圧が大きいことによって、エバポバージシステム内の空気が大気に放出されることになる。すると、このときの空気の放出によって、キャニスタに吸着されている燃料蒸発ガスも同様に大気へ放出される。すなわち、キャニスタ閉塞弁開弁時に流速の速い空気の流れが発生するため、キャニスタに吸着されている燃料蒸発ガスがこの流速の速い空気とともに大気へ放出されることで、エミッションが悪化するという不都合を生じる虞がある。

【0006】この問題は、特に、米国特許第5890474号に開示される技術にて顕著に現れる。この技術では、エンジン停止後に加圧ポンプによって大気と遮断状態のエバポバージシステム系を加圧する。そして、加圧ポンプによって加圧されたエバポバージシステム系内の圧力に基づいて燃料蒸発ガスの漏れを診断する。このように、エバポバージシステム系が加圧された状態でキャニスタ閉塞弁を開弁すると、キャニスタに吸着された蒸発燃料が勢い良く大気へ放出される。このためにエミッションが悪化するという不都合を顕著に生じる虞がある。

【0007】本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、エバポバージシステム系の圧力開放時に、キャニスタに吸着されている燃料蒸発ガスが大気に吹き抜けることを防止することができるエバポバージシステムの異常診断装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】そこで、本願発明の請求項1に係る発明のようにバージ制御弁とキャニスタ閉塞弁とを開弁することによりエバポバージシステム系内を

密閉し、前記エバポバージシステム系の圧力が大気圧よりも高いときに前記エバポバージシステム系からの燃料の漏れを前記密閉されたエバポバージシステム系内の圧力に基づいて検出するエバポバージシステムの異常診断装置において、前記エバポバージシステム系内の圧力が大気圧へと変化する変化速度を前記キャニスタ閉塞弁を調整することにより制御する圧力開放制御手段を備える。

【0009】これにより、エバポバージシステム系の圧力を開放する際に、キャニスタ閉塞弁を調整することによりシステム系内の圧力変化速度を吹き抜けが発生することを抑制するように制御することができるので、エバポバージシステム系の圧力を徐々に大気圧付近にすることができる。従って、キャニスタ閉塞弁を開弁する際に、キャニスタに吸着された蒸発燃料ガスが大気に放出されることを防止することができる。

【0010】また、特に、請求項2の発明のようにエバポバージシステム系の異常診断に電動ポンプ等の圧力源を用いる場合、異常診断実行時のエバポバージシステム系の圧力が大気に比して高くなる。このため、キャニスタ閉塞弁を開弁する際にエバポバージシステムと大気との大きな圧力差によってキャニスタに吸着された蒸発燃料ガスが瞬時に放出される。例えば、このような構成に対してもキャニスタに吸着された燃料蒸発ガスが大気へ吹き抜けるのを抑制することができる。

【0011】同様に、請求項3の発明でもエバポバージシステム系の異常診断に電動ポンプ等の圧力源を用いる場合、異常診断実行時のエバポバージシステム系の圧力が大気に比して高くなる。このため、異常診断中断、若しくは終了後等にエバポバージシステム系の圧力が大気に開放される場合に、エバポバージシステム系内の圧力の変化速度を制御することで、キャニスタに吸着された燃料蒸発ガスが大気へ吹き抜けるのを抑制することができる。

【0012】なお、請求項4の発明のように、請求項1乃至請求項3の圧力開放制御手段は、エバポバージシステム系と大気圧との通気を調整するためのキャニスタ閉塞弁に所定デューティの通電によりキャニスタ閉塞弁を駆動して圧力の変化速度を制御する。これにより、キャニスタ閉塞弁への通電として所定デューティを設定することで精度良く圧力の変化速度を制御することができる。

【0013】前述の圧力開放制御手段としては、請求項5の発明のように、前記所定デューティにおける通電オフ期間を所定値ずつ大きくすることにより前記キャニスタ閉塞弁を開閉制御しても良い。

【0014】また、請求項6の発明のように、前記キャニスタ閉塞弁の駆動電圧を推定する駆動電圧推定手段を備え、前記所定デューティは、前記駆動電圧推定手段により推定される推定値に基づいて補正されても良いし、

請求項 7 の発明のように、キャニスタ閉塞弁の温度を推定する温度推定手段を備え、前記所定デューティは、前記温度推定手段により推定される推定値に基づいて補正されても良い。

【0015】これにより、例えば、キャニスタ閉塞弁の温度が高い場合には、抵抗の温度特性により、電流抵抗が大きくなる。このため、キャニスタ閉塞弁の温度に基づいて所定デューティを補正することで、精度良くエバポバージシステム系内の圧力を低下させることができる。

【0016】また、例えば、キャニスタ閉塞弁を駆動する際の電圧が低い場合には、所定デューティにおける通電オフ期間を短くする等の補正を行う。これにより、駆動電圧が低下することによってキャニスタ閉塞弁への閉弁遅れが発生し、閉弁されている期間が長くなるという不都合を補って、精度良くエバポバージシステム系内の圧力を低下させることができる。なお、駆動電圧推定手段は、請求項 8 の発明のように、バッテリーを用いれば良い。これにより、バッテリーの電圧を直接監視することで、精度良い駆動電圧の不足を検出することができる。

【0017】さらに、請求項 7 の温度推定手段は、請求項 9 の発明のように外気温度センサまたはタンク内温度センサ出力に基づいて推定されると良い。また、請求項 10 の発明では、前記圧力開放制御手段は、前記エバポバージシステム系内の圧力開放開始時から所定期間経過後に、前記キャニスタ閉塞弁への通電を停止して、前記キャニスタ閉塞弁を開弁しても良い。

【0018】請求項 11 の発明によれば、前記エバポバージシステム系の圧力を検出する圧力検出手段を備え、前記キャニスタ閉塞弁制御手段は、前記エバポバージシステム系内の圧力開放開始時から前記圧力検出手段により検出される前記エバポバージシステム系内の圧力が所定圧力以下となったときに、前記キャニスタ閉塞弁への通電を停止して、キャニスタ閉塞弁を開弁する。

【0019】これにより、エバポバージシステム系の圧力が、吹き抜けを生じにくい圧力となったときには、キャニスタ閉塞弁を開弁して速やかにエバポバージシステム系の圧力を大気にし、キャニスタ閉塞弁の制御を終了することができ、エンジン停止中に消費される電力が低減することが可能となる。

【0020】請求項 12 の発明によれば、バージ制御弁とキャニスタ閉塞弁とを開弁することによりエバポバージシステム系内を密閉し、前記エバポバージシステム系からの燃料の漏れを前記密閉されたエバポバージシステム系内の圧力に基づいて検出するエバポバージシステムの異常診断装置において、前記エバポバージシステム系内の圧力を検出する圧力検出手段と、前記エバポバージシステム系からの蒸発燃料ガスの漏れを判定するための異常診断中断、若しくは異常診断終了後等の前記キャ

ニスタ閉塞弁開弁時に、前記圧力検出手段により検出される前記エバポバージシステム系内の圧力、若しくは、前記エバポバージシステム系内の圧力変化のうちいずれか一方に基づいて、前記エバポバージシステム系内の圧力が大気圧へと変化する変化速度を前記キャニスタ閉塞弁を調整することにより制御する圧力開放制御手段とを備える。

【0021】これにより、圧力検出手段により検出されるエバポバージシステム系の圧力、若しくは圧力変化に基づいて所定デューティの通電を設定することができるので、吹き抜けが生じやすい圧力変化になることを抑制して、速やかにエバポバージシステム系の圧力を低下させることができる。そして、吹き抜けが生じやすい圧力変化になることを抑制することで、キャニスタ閉塞弁を開弁する際に、キャニスタに吸着された蒸発燃料ガスが大気へ放出されることを防止することができる。

【0022】また、請求項 13 の発明のようにエバポバージシステム系の異常診断に電動ポンプ等の圧力源を用いる場合、異常診断実行時のエバポバージシステム系の圧力が大気圧に比して大きくなる。このため、キャニスタ閉塞弁を開弁する際にエバポバージシステムと大気との大きな圧力差によってキャニスタに吸着された蒸発燃料ガスが瞬時に放出される。例えば、このような構成に対してもキャニスタに吸着された燃料蒸発ガスが大気へ吹き抜けるのを防止することができる。

【0023】同様に、エバポバージシステム系の圧力を大気圧よりも高い圧力にするための圧力源を備え、前記エバポバージシステム系と大気圧との通気を遮断することにより、前記エバポバージシステム系からの蒸発燃料の漏れを、前記エバポバージシステム系への加圧開始後の前記エバポバージシステム系のシステム状態に基づいて異常診断を実行するエバポバージシステムの異常診断装置においても、請求項 14 の発明のように前記エバポバージシステム系内の圧力を検出する圧力検出手段と、前記異常診断の中断、若しくは終了後に前記エバポバージシステム系内の圧力を大気圧に開放するときに、前記圧力検出手段により検出される前記エバポバージシステム系内の圧力、若しくは圧力変化に基づいて、前記エバポバージシステム系内の圧力が大気圧へと変化する変化速度を制御する圧力開放制御手段を備えることにより、キャニスタに吸着された燃料蒸発ガスが大気へ吹き抜けるのを防止することができる。

【0024】尚、請求項 15 の発明のように、圧力開放制御手段はエバポバージシステム系の圧力開放時に所定デューティの通電によりキャニスタ閉塞弁を駆動してエバポバージシステム系の圧力の変化速度を制御する。これにより、キャニスタ閉塞弁への通電として、所定デューティを設定することでキャニスタに吸着された燃料蒸発ガスが大気へ吹き抜けるのを防止することができる。

【0025】尚、請求項 16 の発明のように前記エバポ

バージシステム系内の圧力開放時に、前記エバポバージシステム系内が大気圧になるまでの予め設定される目標圧力プロフィールに基づいて目標圧力を設定、若しくは、前回の目標圧力に基づいて今回の目標圧力を演算する目標圧力設定手段を備え、前記圧力開放制御手段は、前記目標圧力設定手段により設定される目標圧力と、前記圧力検出手段により検出される前記エバポバージシステム系内の圧力とに基づいて前記キャニスタ閉塞弁への通電を制御する。

【0026】これにより、キャニスタに吸着された蒸発燃料ガスが吹き抜けないように目標圧力を設定し、この目標圧力とエバポバージシステム系内の圧力とに基づいて所定デューティを設定することができるので、精度良くキャニスタ閉塞弁の開閉制御を実施することができる。

【0027】また、請求項17の発明のように前記キャニスタ閉塞弁への所定デューティの通電に応じて変化する前記エバポバージシステム系内の圧力変化値を学習する学習手段を備える。

【0028】これにより、キャニスタ閉塞弁の所定デューティに対するエバポバージシステム系内の圧力変化を学習することができる。すなわち、キャニスタ閉塞弁にはそれぞれ製造誤差や経時変化など個体差があり、それぞれの個体差に応じた開度特性を学習することができる。

【0029】請求項18の発明によれば、前記キャニスタ閉塞弁制御手段は、前記学習手段により学習された学習値に基づいて前記所定デューティを設定する。

【0030】これにより、キャニスタ閉塞弁への所定デューティに応じた、エバポバージシステム系の圧力変化を学習することができるので、キャニスタに吸着された蒸発燃料ガスが吹き抜けを生じない圧力に設定してキャニスタ閉塞弁を開弁することができる。また、エバポバージシステム系の圧力が大気付近の圧力へと変化させるときの目標圧力プロフィールや目標圧力を備える場合には、目標圧力プロフィールや目標圧力と、エバポバージシステムとの圧力偏差に応じて、適宜、この圧力偏差を補償するための所定デューティを学習値に基づいて設定することができる。ゆえに、キャニスタに吸着された蒸発燃料ガスからの吹き抜けを防止することができる。

【0031】なお、請求項19の発明のように、前記圧力開放制御手段は、前記エバポバージシステム系内の圧力開放から前記圧力検出手段により検出される前記エバポバージシステム系内の圧力が所定圧力以下となったときに、前記キャニスタ閉塞弁への通電を停止して、キャニスタ閉塞弁を開弁する。

【0032】これにより、エバポバージシステム系内の圧力が、キャニスタ閉塞弁が開弁しても吹き抜けが生じにくい圧力となったときにキャニスタ閉塞弁への通電を停止することで、吹き抜けを抑制し、更にその後のバツ

テリ消費電力を抑制することができる。

【0033】

【実施の形態】＜第1の実施の形態＞以下、本発明を図面を用いて詳細に説明する。図1は本実施例のエバポバージシステムの全体構成を示す図である。

【0034】図1において、燃料タンク11には、エバポ通路12を介してキャニスタ13が接続されている。このキャニスタ13内には、エバポガス（燃料タンクから蒸発する燃料蒸発ガス）を吸着する活性炭等の吸着体（図示せず）が収容されている。また、キャニスタ13の底面部の大気連通孔には、電動ポンプモジュール14が取り付けられている。この電動ポンプモジュール14は、圧力センサ、電動ポンプ、キャニスタ閉塞弁を備える。電動ポンプモジュール14の詳細については後述する。

【0035】一方、キャニスタ13とエンジン吸気系との間には、キャニスタ13内の吸着体に吸着されているエバポガスをエンジン吸気系にバージ（放出）するためのバージ通路15が設けられ、このバージ通路15の途中に、バージ流量を制御するバージ制御弁16が設けられている。このバージ制御弁16は、常閉型の電磁弁により構成され、通電をデューティ制御することで、キャニスタ13からエンジン吸気系へのエバポガスのバージ流量を制御するようになっている。

【0036】また、燃料タンク11内には、燃料残量を検出するための燃料レベルセンサ18が設けられている。その他、エンジン冷却水温 T_{hw} を検出するための水温センサ19、吸気温度を検出するための吸気温度センサ20等の各種センサが設けられている。

【0037】これらの各種センサの出力は、制御回路21に入力される。この制御回路21の電源端子には、メインリレー22を介して電源電圧が供給される。この他、キャニスタ閉塞弁、電動ポンプ、圧力センサ、バージ制御弁17及び燃料レベルセンサ18に対しても、メインリレー22を介して電源電圧が供給される。メインリレー22のリレー接点22aを駆動するリレー駆動コイル22bは、制御回路21のメインリレーコントロール端子に接続され、このリレー駆動コイル22bに通電することで、リレー端子22aがオンして、制御回路21、キャニスタ閉塞弁、バージ制御弁16、圧力センサ及び燃料レベルセンサ18に電源電圧が供給される。

【0038】そして、リレー駆動コイル22bへの通電をオフすることで、リレー接点22aがオフして、制御回路21等への電源供給がオフされる。制御回路21のキーSW端子には、イグニッション23のオン／オフ信号が入力される。また、制御回路21には、バックアップ電源24と、このバックアップ電源24を電源として計時動作するソークタイマ25が内蔵されている。このソークタイマ25は、エンジン停止後（イグニッションスイッチ23のオフ後）に計時動作を開始してエンジン

停止後の経過時間を計測する。

【0039】前述した電動ポンプモジュール14について、更に説明する。前述した通り、電動ポンプモジュール14は電動ポンプ、キャニスタ閉塞弁、圧力センサから成る。圧力センサは、燃料タンク11内からバージ制御弁16までのエバポバージシステム系が密閉されているときには、燃料タンク11の内圧とエバポバージシステム系の他の部位の内圧が一致するため、電動ポンプモジュール14内の圧力センサによりエバポバージシステム系の圧力を検出することができる。また、キャニスタ閉塞弁は常開型の電磁弁により構成される。この電磁弁への通電がオフされている状態では、開弁状態に保持されて、キャニスタ13の大気連通孔が大気に開放された状態に保持される。一方、この電磁弁として構成されるキャニスタ閉塞弁に通電すると、キャニスタ閉塞弁が開弁し、キャニスタ13の大気連通孔が閉塞された状態になる。そして、電動ポンプは通電駆動されることによりエバポバージシステム系内に大気中の空気を送り込むことができる。エバポバージシステム系が密閉されているときに、この電動ポンプを通電駆動すると、密閉されたエバポバージシステム系を加圧することができる。尚、電動ポンプには圧力を保持するための逆支弁を備えている。

【0040】このように構成される本実施の形態において、制御回路21は、マイクロコンピュータを主体として構成され、そのROM（記憶媒体）に記憶された燃料制御プログラム、点火制御プログラム及びバージ制御プログラムを実行することで、燃料噴射制御、点火時期制御及びバージ制御を行う。また、ROM21にはリーク・チェックプログラムが記憶されており、制御回路21はリーク・チェックプログラムを実施することで、エバポバージシステム系からのエバポガス漏れ（リーク）を判別する。

【0041】ここで、本実施の形態に係るリーク・チェックプログラムの概要について、以下に説明する。本実施の形態では、エバポバージシステム系のリークを検出するために、リーク・チェックプログラムをエンジン停止後に実施する。まず、イグニッションスイッチ23のオフ後に、リーク・チェックプログラムを実施するか否かについて、実行条件が判定される。実行条件を満足する場合は、リーク・チェックプログラムを開始するために、バージ制御弁16と、キャニスタ閉塞弁とを閉じて、エバポバージシステム系を密閉にする。この状態で、制御回路21は、電動ポンプを駆動し、エバポバージシステム系内の圧力を加圧する。

【0042】リーク・チェックプログラムでは、エバポバージシステム系内を加圧した状態において、エバポバージシステム系内の圧力に基づいてエバポガス漏れの判定を行う。エバポバージシステム系にリークが発生していない場合、電動ポンプによる加圧能力の限界により、

エバポバージシステム系内の圧力が所定圧力で安定する。一方、リークが発生している場合には、電動ポンプがエバポバージシステム系の圧力を加圧しようとしても、リークにより圧力が抜けていくためにリークなしの圧力に比して、小さな圧力（大きな穴によるリークの場合ほぼ大気）になる。

【0043】このように、エバポバージシステム系内のリーク・チェックを実施し、キャニスタ閉塞弁を開弁してリーク・チェックを終了する。しかしながら、本実施の形態では、電動ポンプによってエバポバージシステム系内の圧力が昇圧されているために、大きな穴によるリークが発生しない限りエバポバージシステム系内の圧力と大気圧とに大きな圧力差が生じてしまう。このため、リーク・チェック終了後にキャニスタ閉塞弁を開弁すると加圧されたエバポバージシステム系内の圧縮空気が、一気に大気連通孔から大気に放出される。このとき、キャニスタ13に吸着されているエバポガスが圧縮空気と共に、大気連通孔を介して大気へと放出されるという不都合を生じる虞がある。

【0044】そこで、本実施の形態では、異常診断の終了後または、中断等によりキャニスタ閉塞弁を開くときに、キャニスタ閉塞弁を制御することにより上述の不都合を解決するものである。図2のメインプログラムを用いて本実施の形態に係るキャニスタ閉塞弁の制御について以下に詳細に説明する。

【0045】まず、図3のタイムチャートを用いて、キャニスタの通電制御の基本事項について説明する。この図において、Fは所定の周期であり、本実施の形態では一定低周波数にて通電期間が設定される。そして、 ϵ は、通電オン期間であり、この期間は、キャニスタ閉塞弁が開弁する。また、 τ は、通電オフ期間を示し、通電オフ時にはキャニスタ閉塞弁は開弁する。本実施の形態では、この通電オフ期間を設定することにより、キャニスタ閉塞弁の開閉制御を実施する。

【0046】ここで、図2のメインプログラムの説明を行う。このメインプログラムは、異常診断終了後、若しくは、診断中断時等のキャニスタ閉塞弁を開弁するとき起動されるプログラムである。まず、このプログラムが起動されると、ステップS100にて、学習終了フラグFstdが1であるか否かを判定する。この学習完了フラグFstdは、通電オフ期間 τ に応じたエバポバージシステム系の圧力変化 ΔP が学習されているか否かを示すフラグである。この学習フラグFstdが0であるときには、ステップS110へ進み、学習処理を実行して本ルーチンを終了する。

【0047】ここで、学習処理について図4(a)～(c)と図5に示す図面を用いて説明する。図4は、キャニスタ閉塞弁に対する駆動Duty（一定期間Fに対する通電オン期間 ϵ の割合）に応じたエバポバージシステム系の圧力変化 ΔP の特性を示す図である。この特性

は、製造工程によるキャニスタ閉塞弁の個体間ばらつきや、経時変化を含むため、本学習処理ではこの特性を学習する。この特性図4 (a) によれば、エバポバージシステム系の圧力と大気圧との差圧が一定の時に、Dutyによって、すなわち、通電オフ期間 τ が大きくなるほど、エバポバージシステム系の圧力変化 ΔP が大きくなる。そして、通電オフ期間 τ が大きくなると、エバポバージシステム系の圧力変化 ΔP がキャニスタからの吹き抜けが発生しやすい圧力変化 ΔP となってしまう。すなわち、ここでは吹き抜けの発生しにくい制御領域での圧力変化特性を学習する。

【0048】実際の学習法としては、図4 (b) と図5とに示すように、通電オフ期間 τ を初回は小さく設定し、その後、圧力変化が発生するまで徐々に通電オフ期間 τ を大きくする。そして、圧力変化が生じたときの圧力を ΔP_1 、通電オフ期間を τ_1 とする。この処理を本実施例では2回実施して、圧力変化 ΔP_2 と通電オフ期間 τ_2 を学習する。以上のように、通電オフ期間 τ_1 に応じたエバポバージシステム系の圧力変化 ΔP_1 を、図4

(c) に示すようにマップとして図示しないRAMに記憶する。そして、この学習処理が実行されると、学習完了フラグFstdに1を立てて本ルーチンを終了する。なお、この学習完了フラグFstdは、本プログラムが所定期間実行される毎にクリアされるように設定されても良いし、所定期間毎にクリアされても良い。このように定期的に学習処理を実行することで、精度良く通電オフ期間 τ に応じたエバポバージシステム系の圧力変化 ΔP 特性を学習することができる。

【0049】ステップS100にて、学習完了フラグFstdが1であるときには、ステップS120へ進む。ステップS120では、現在の目標圧力Ppを呼び出す。目標圧力Ppは、前回のエバポバージシステム系の圧力から、吹き抜けが生じない今回の目標圧力を演算等により求めても良いし、本プログラムが起動されるときのエバポバージシステム系の圧力に基づいて大気付近になるまでの目標圧力プロフィールを設定しても良い。この場合は、メインプログラム起動時に目標圧力プロフィールを設定し、その後、プログラム実行毎に目標圧力プロフィールから目標圧力Ppを呼び出す。

【0050】つぎに、ステップS130にて、エバポバージシステム系の圧力を圧力センサにより検出し、ステップS140へ進む。ステップS140では、エバポバージシステム系の圧力Pと目標圧力Ppとの偏差 $\Delta P_a c$ を演算する。そして、ステップS150では、エバポバージシステム系の圧力Pが所定値を超えたか否かを判定する。ここで、圧力Pが所定値以上であるときには、ステップS160以降の処理へ進み、一方、圧力Pが所定値以下であるときには、ステップS190へ進み、通電オフ期間 τ に一定期間Fを設定して本ルーチンを終了する。通電オフ期間 τ を一定期間Fに設定することは、

キャニスタ閉塞弁への通電をオフすることであり、ここでは、エバポバージシステム系の圧力が所定値以下の場合には、キャニスタ閉塞弁を開いて本ルーチンを終了する。

【0051】一方、ステップS150にてエバポバージシステム系の圧力Pが所定値以上である場合には、ステップS160へ進み、ステップS140にて算出した圧力偏差 $\Delta P_a c$ が0より大きいかが判定される。圧力偏差 $\Delta P_a c$ が0より小さい場合には、すなわち、目標圧力Ppよりもエバポバージシステム系の圧力Pのほうが小さい場合には、ステップS180へ進む。ステップS180では通電オフ期間 τ を0に設定して本ルーチンを終了する。通電オフ期間 τ を0に設定すると、キャニスタ閉塞弁へ通電し続けることになる。すなわち、目標圧力Ppよりも圧力Pが小さいときには、キャニスタ閉塞弁を閉じ続けることにより目標圧力Ppに追従させる。

【0052】ステップS160にて、圧力偏差 $\Delta P_a c$ が0より大きい場合には、ステップS170へ進む。ステップS170では、図4 (c) に示す学習マップを参照して、通電オフ期間 τ_1 若しくは τ_2 を呼び出し、この呼び出した通電オフ期間 τ_1 若しくは τ_2 に所定係数Fpiを乗じて通電オフ期間 τ として設定する。この所定係数Fpiは、圧力偏差 $\Delta P_a c$ に基づいて設定される係数である。すなわち、学習値 ΔP_1 若しくは ΔP_2 は、図4 (a) の制御領域の小さな圧力変化を学習している。このため、圧力偏差 $\Delta P_a c$ に追従させる場合には、この圧力偏差 $\Delta P_a c$ に基づいて設定される所定係数Fpiを学習値 ΔP_1 若しくは ΔP_2 に乘じることによって通電期間 τ を設定する。なお、圧力偏差 $\Delta P_a c$ が大きい場合には、所定係数Fpiが大きな値に設定されるため、吹き抜けが発生する通電オフ期間 τ が設定される場合がある。これに対しては、上限値が設けられており、これによって通電オフ期間 τ によって、吹き抜けが発生することを防止すれば良い。

【0053】以上のように、本実施の形態によれば、キャニスタ閉塞弁を開弁するときに、キャニスタに吸着されている蒸発燃料が大気に放出されること、キャニスタの活性炭が脱落すること等を防止することを目的とした。そして、この目的を達成するために、まず、学習処理によって通電オフ期間 τ_1 に応じた圧力変化 ΔP_1 を学習し、図4 (c) に示すマップに学習結果を保存した。そして、キャニスタ閉塞弁を開弁する際には、予め設定（若しくは、演算によって算出）された目標圧力Ppにエバポバージシステム系の圧力が追従するように、目標圧力Ppと圧力Pとの偏差に基づいて学習値 ΔP_1 に乘じる所定係数Fpiを設定し、学習値 ΔP_1 に所定係数Fpiを乗じた値を通電オフ期間 τ として設定した。これにより、キャニスタ閉塞弁の開弁期間を制御することができ、エバポバージシステム系の圧力変化を吹き抜け

が発生しない圧力変化に制御することができるので、上述の目的を達成することができる。

【0054】つぎに、図6のタイムチャートを用いて本実施の形態を適用した例について説明する。図6(a)では、キャニスタ閉塞弁を開くときに目標圧力プロフィールを設定する。そして、目標圧力プロフィールによるエバポバージシステム系の圧力 P と目標圧力 P_p との圧力偏差 ΔP_{ac} に基づいて、通電オフ期間学習値 τ_i を設定する。このため、図6(b)に示すように、圧力偏差 ΔP_{ac} に応じた通電オフ期間 τ が設定されるので、図6(a)に示すように、目標圧力プロフィールにエバポバージシステム系の圧力 P が追従する。これにより、キャニスタに吸着されている燃料蒸発ガスが大気に放出されることが防止できる。

【0055】なお、本実施の形態では、電動ポンプモジュール14を備えたエバポバージシステムの異常診断装置を用いたが、電動ポンプを要しない構成においても、エバポバージシステム系内の圧力が大気よりも正圧側になるので、このシステムに限定されるものではない。

【0056】また、本実施の形態において、所定 $Duty$ を低周波 $Duty$ として説明したが、高周波 $Duty$ によりキャニスタ閉塞弁の開度を調整して、吹き抜けが発生することを防止できるようにエバポバージシステム系の圧力を開放しても良い。

【0057】本実施の形態において、圧力開放制御手段は図2のフローチャートに、圧力検出手段は図2のフローチャートのステップS130に、目標圧力設定手段は図2のフローチャートのステップS120に、学習手段は図2のフローチャートのステップS110に、それぞれ相当し、機能する。

【0058】＜第2の実施の形態＞第1の実施の形態では、目標圧力プロフィール、若しくは、エバポバージシステム系内の前回の圧力から今回の目標圧力を決定した。そして、目標圧力とエバポバージシステム系内の圧力との圧力偏差から、学習値に基づいて通電オフ期間を設定した。これに対して本実施の形態では、エバポバージシステム系の圧力を常に所定の低下速度で減少させることを目的とし、キャニスタに吸着された蒸発燃料ガスが大気へ吹き抜けられないような通電オフ期間として所定値を設定する。しかしながら、通電オフ期間 τ を一定にしても必ずしも圧力変化が一定になるわけではない。その原因として、ひとつにはバッテリー駆動電圧が低下することにより、絶対的な通電オフ期間が不足することである。そして、このほかにも、キャニスタ閉塞弁の温度が上昇することで、キャニスタ閉塞弁に対する通電抵抗が上昇するために、所望の通電オフ期間 τ に対して実際のキャニスタ閉塞弁が開弁している期間が長くなってしまふといった不都合を生じる虞がある。

【0059】そこで、本実施の形態のポイントとして、この予め設定された所定の通電オフ期間に対して、キャ

ニスタ閉塞弁の温度とバッテリー電圧とに基づいて設定される補正係数 F_1 、 F_2 を乗じることにより、常に通電オフ期間 τ に対するエバポバージシステム系の圧力低下が一定となるようにすることができる。

【0060】以下、図7のメインフローチャートと、補正係数 F_1 、 F_2 を設定するための図8のマップを用いて本実施の形態について、第1の実施の形態と同一の処理には同一の符号を付して説明を省略し、異なる処理について詳細に説明をする。まず、ステップS130では、エバポバージシステム系の圧力 P を検出する。そして、ステップS150にて、この圧力 P が所定値を超えたか否かを判定する。圧力 P が所定値以下であれば、ステップS190にて通電オフ期間 τ を所定期間 F に設定し、本ルーチンを終了する。一方、ステップS150にて、肯定判定されると、ステップS200にて駆動電圧を推定し、この駆動電圧に基づいて通電オフ期間 τ に対する補正係数 F_1 を設定する。ここで、駆動電圧の推定は、バッテリー電圧の電圧値を $ECU21$ より読み込み、この読み込んだ値をバッテリー電圧の推定値とする。通電オフ期間 τ に対する補正係数 F_1 は、バッテリー電圧に基づいて図8(a)のマップから設定される。このマップでは、バッテリー電圧が高いほど大きな補正係数 F_1 が設定されて、バッテリー電圧が低いほど補正係数 F_1 が小さな値に設定される。

【0061】つぎに、ステップS210キャニスタ温度の推定を行い、この推定値に基づいて通電オフ期間 τ に対する補正係数 F_2 を設定する。ここで、キャニスタ温度は図示しない外気温度センサ等により検出される外気温度や図示しないタンク内温度センサ等により検出されるタンク内温度等に基づいて推定される。キャニスタ温度の影響は、例えば、その温度が高い程、通電に対する抵抗が大きくなるために電流が流れにくくなる。このため、キャニスタ温度を外気温度や吸入空気温度等に基づいて推定すると、この推定温度に基づいて、補正係数 F_2 が図8(b)のマップから設定される。このマップでは、推定温度が高いほど、補正係数 F_2 が小さく設定され、推定温度が低いほど、補正係数 F_2 が大きな値に設定される。

【0062】そして、ステップS220では、予め設定されている所定値に補正係数 F_1 、 F_2 を乗じた値を、通電オフ期間 τ として設定し、本ルーチンを終了する。なお、本実施の形態を第1の実施の形態と組み合わせて用いても良い。

【0063】本実施の形態において、キャニスタ閉塞弁制御手段は図7のフローチャートに、駆動電圧推定手段は図7のフローチャートのステップS200に、温度推定手段は図7のフローチャートのステップS220に、それぞれ相当し、機能する。

【0064】(その他の実施例1) 第1の実施の形態では、目標圧力 P_p に基づいて、通電オフ期間学習値 τ_i

17

を設定した。これに対して、本実施例では、演算負荷を軽減することを目的として、図 9 に示すように、通電オフ期間 τ を一定の固定値に設定しても良い。

【0065】（その他の実施例 2）また、本実施例では、図 10 のタイムチャートに示すように、その他の実施例 1 の固定値を徐々に大きく設定しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施の形態に係るシステム全体の概略構成図である

【図 2】 本実施の形態に係るメインプログラムである

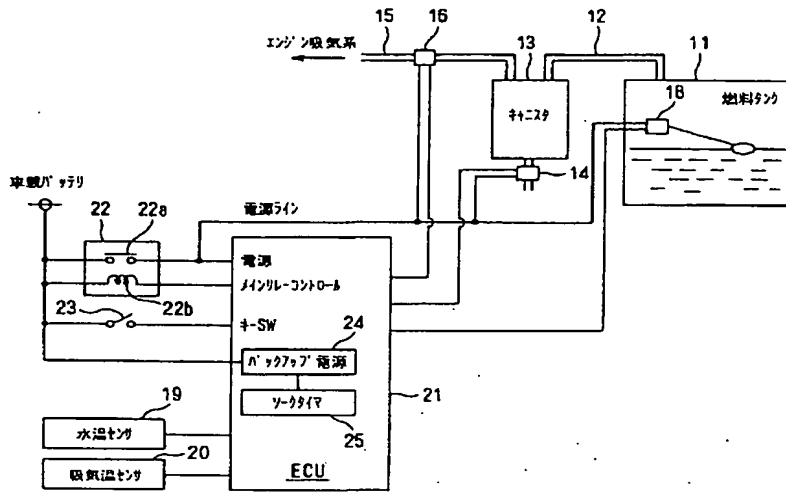
【図 3】 本実施の形態に係る通電オン・オフ期間の説明図である

【図 4】 本実施の形態に係る学習処理の説明図である

【図 5】 本実施の形態に係る学習処理の説明図である

【図 6】 第 1 の実施例に係るタイムチャートである

【図 1】



18

【図 7】 第 2 の実施例に係るフローチャートである

【図 8】 第 2 の実施例に係る補正值 F_1 , F_2 を設定するためのマップである

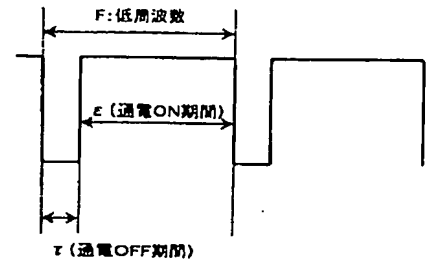
【図 9】 その他の実施例 1 に係るタイムチャートである

【図 10】 その他の実施例 2 に係るタイムチャートである

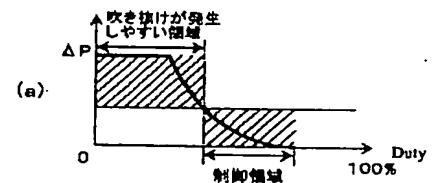
【符号の説明】

11…燃料タンク、
12…エバポ通路、
13…キャニスタ、
14…電動ポンプモジュール（電動ポンプ、圧力センサ、キャニスタ閉塞弁）、16…バージ制御弁、19…水温センサ、20…吸気温センサ、21…ECU、22…メインリレー、23…イグニッションスイッチ、24…バックアップ電源、25…ソークタイマ。

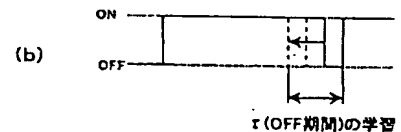
【図 3】



【図 4】



τ (OFF 期間) と流量 Q との特性図

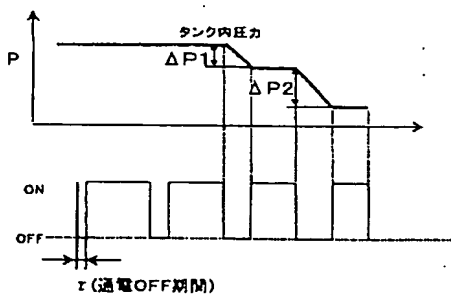


(c)

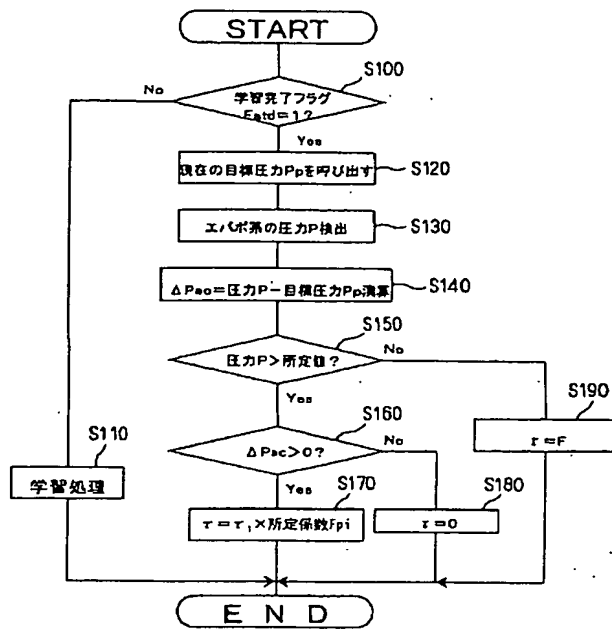
τ i (OFF 期間)	τ ₁	τ ₂
圧力変化値 ΔP _i	ΔP ₁	ΔP ₂

τ i (OFF 期間) に応じた圧力変化 ΔP_i マップ

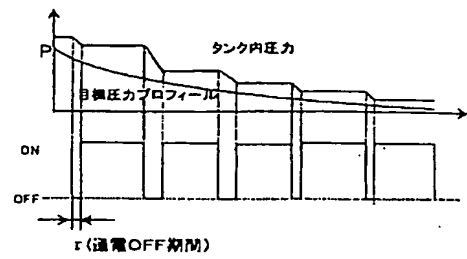
【図 5】



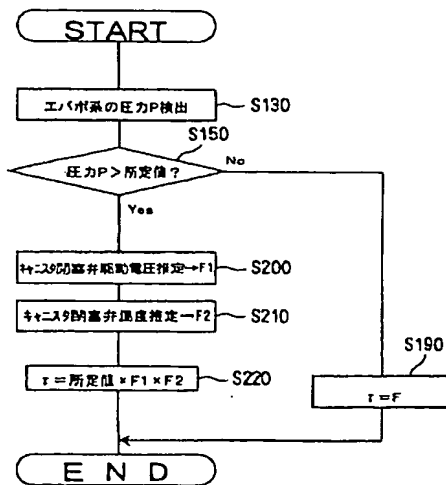
【図2】



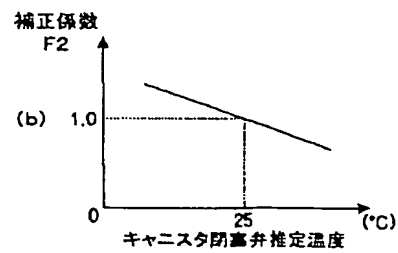
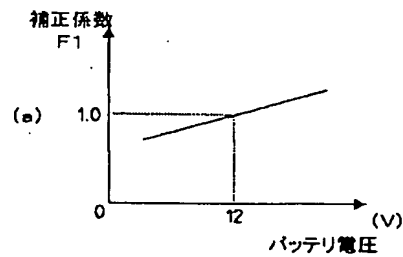
【図6】



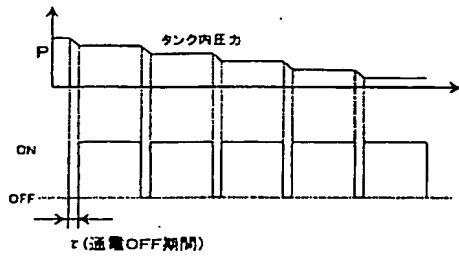
【図7】



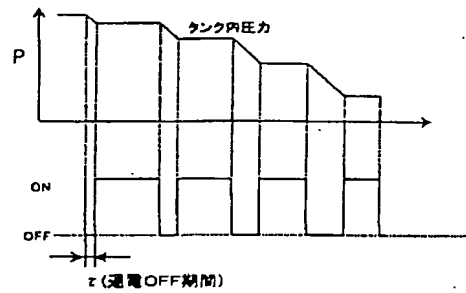
【図8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 加納 政雄
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
社デンソー内
(72)発明者 伊藤 登喜司
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 宮原 秀樹
愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動
車株式会社内
F ターム(参考) 2G087 AA19 BB25 CC28 CC31 EE16
FF13
3G044 BA22 BA28 DA07 EA06 EA19
EA26 EA32 EA53 EA55 EA57
FA02 FA14 FA15 FA39 FA40
GA16